

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ВЫДВИЖНОЙ КЛАВИАТУРЫ

Изотов Д. А., Скрипников О. В.

Научный руководитель: И. А. Тутов

Томский политехнический университет, Институт кибернетики

dmitryizotov@mail.ru

Введение

Достаточный уровень освещения рабочих мест является необходимым условием обеспечения не только высокой эффективности труда человека, но и сохранения его здоровья. В наше время люди все больше времени проводят за работой на компьютере, поэтому вопрос организации комфортного освещения рабочего места является актуальным.

Целью работы являлась разработка устройства, обеспечивающего освещение клавиатуры в столах с выдвижной столешницей, поскольку часто освещение помещения или лампа на столе не дают желаемого результата.

Описание работы устройства

Для решения проблемы было разработано устройство на основе комбинированной и последовательной логики, обеспечивающее включение лампы в случае выполнения следующих условий:

1. Уровень освещения клавиатуры ниже установленного.
2. Столешница находится в выдвинутом состоянии.

Принципиальная электрическая схема устройства представлена на рисунке 1.

Для выявления выдвижения столешницы был использован геркон (S1 на рисунке 1), разомкнутый в нормальном состоянии. Если к

нему поднести магнит, то геркон замкнется, что приведет к выключению освещения. Таким образом, удаление магнита от геркона будет одним из двух необходимых сигналов для включения подсветки. Стоит отметить, что при монтаже устройства к столу необходимо расположить магнит и геркон так, чтобы в задвинутом состоянии столешницы они находились на близком расстоянии друг к другу и были крепко зафиксированы на своих местах.

В качестве чувствительного элемента для проверки уровня освещенности взят фоторезистор (LDR1 на рисунке 1). При уменьшении освещенности сопротивление фоторезистора увеличивается, что ведет к повышению напряжения на нем. Величина этого напряжения сравнивается на компараторе с напряжением на переменном сопротивлении (R5 на рисунке 1), с помощью которого можно установить порог срабатывания устройства. Установленное сопротивление на реостате должно соответствовать сопротивлению фоторезистора при минимально допустимом уровне освещения. Если напряжение на фоторезисторе превышает напряжение на переменном сопротивлении, то на выход компаратора подается логическая единица. В случае, если клавиатура уже выдвинута, это ведет к подаче питания на подсветку.

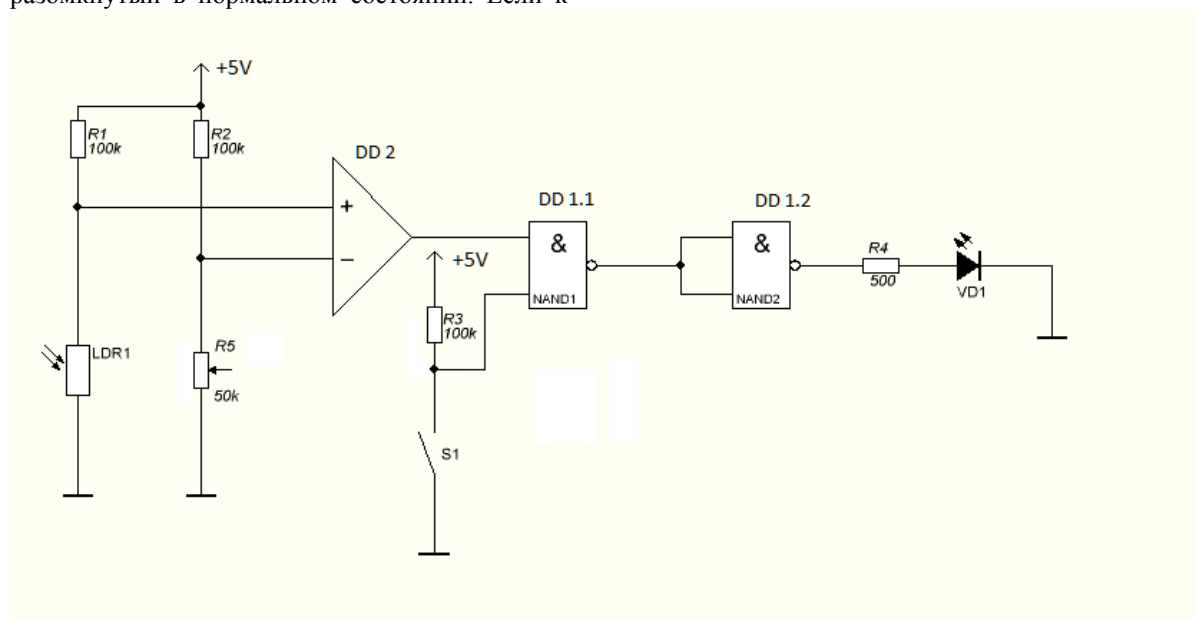


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема устройства

Выбор элементной базы

В работе данного устройства задействованы две микросхемы: LM324N и KP1533JA3. Первая включает в себя четыре компаратора, один из которых задействован в сравнении напряжений с фоторезистора и переменного сопротивления.

Строение микросхемы LM324N приведено на рисунке 2.

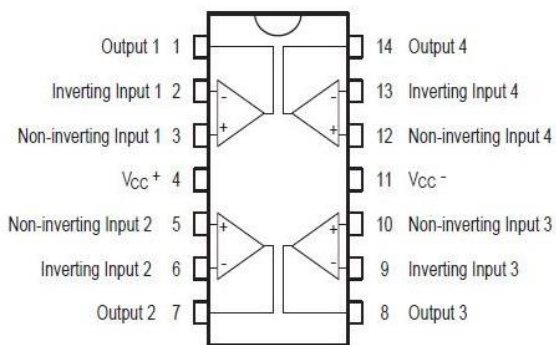


Рис. 2. Микросхема LM324N

В микросхеме KP1533JA3 задействованы 2 блока И-НЕ. На входы первого поступают сигналы с компаратора и линии с герконом. Так как используется элемент И-НЕ, то необходимо произвести вторую инверсию. Для этого в данной схеме последовательно подключен второй элемент И-НЕ, на оба входа которого подается выходной сигнал первого элемента И-НЕ.

Микросхема KP1533JA3 приведена на рисунке 3.

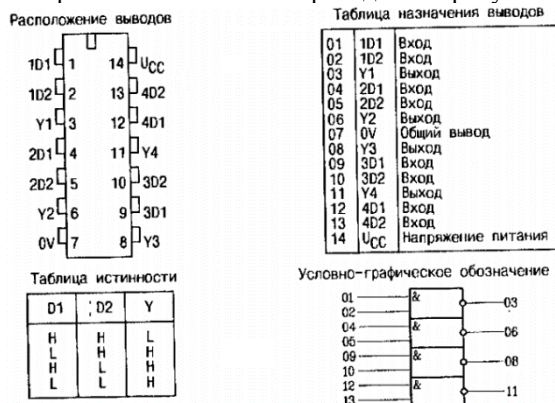


Рис. 3. Микросхема KP1533JA3

Описанные микросхемы были выбраны, поскольку они позволяют выполнить поставленные перед устройством задачи и являются удобными в использовании. К тому же, как и все элементы устройства, данные микросхемы обладают низкой ценой и являются общедоступными.

Резисторы R1 и R2 служат для реализации делителей напряжения. Схема делителя напряжения приведена на рисунке 4.

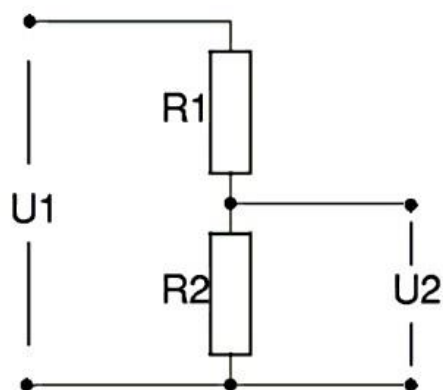


Рис. 4. Делитель напряжения

Так как через оба сопротивления делителя протекает один и тот же ток, то падения напряжений на сопротивлениях прямо пропорциональны величинам этих сопротивлений. Таким образом, благодаря использованию сопротивлений R1 и R2 (рисунок 1), обладающих одинаковыми номинальными сопротивлениями, мы можем различать напряжения на фоторезисторе и переменном сопротивлении, причем большее напряжение будет падать на резистор, обладающий большим сопротивлением.

Для работы устройства необходимо напряжение 5 В. Так в рабочей модели в качестве источника питания использовались три пальчиковые батарейки с номинальным напряжением 1.5 В каждая.

Заключение

После создания рабочей модели было проведено тестирование, которое показало, что устройство работает исправно и удовлетворяет заданным требованиям. Таким образом, реализованное устройство включает подсветку над клавиатурой при выдвигании столешницы в случае, если имеется недостаток освещения, и предоставляет пользователю возможность ручной настройки порога срабатывания.

В дальнейшем будут проводиться эксперименты, нацеленные на выявление недостатков существующей модели и ее последующие усовершенствования.

Список использованных источников

1. Фомичев Ю.М., Сергеев В.М. Электроника. Элементная база, аналоговые и цифровые функциональные устройства. – Томск, ТПУ, 2011. – 275 с.
2. National Semiconductor LM324N Datasheet. [Электронный ресурс]. – URL: <http://futurlec.com/Linear/LM324N.shtml> (Дата обращения 15.10.2015).
3. Справочник по микросхемам 1533, 1554 серии. [Электронный ресурс]. – URL: <http://datasheet-pdf.ru/publ/11-1-0-6> (Дата обращения 16.10.2015).